

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-304273  
(43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.CI. F16C 33/58

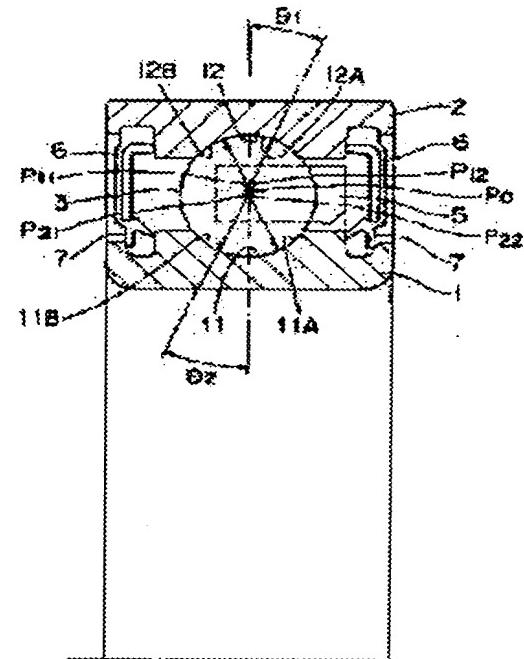
(21)Application number : 2000-122523 (71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD  
(22)Date of filing : 24.04.2000 (72)Inventor : IWATA TAKASHI

## (54). FOUR-POINT CONTACT BALL BEARING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a four-point contact ball bearing excellent in moment load resistance and moment rigidity and excellent in peeling resistance and burning resistance.

**SOLUTION:** A groove radius of curvature R1 of an inner ring 1 is made 53.0Bd% (more than 52Bd% and less than 53.5Bd%) and a groove radius of curvature R2 of an outer ring 2 is made 55.0Bd% (more than 53.5Bd% and less than 56Bd%) on this four-point contact ball bearing. Consequently, it is possible to secure peeling longevity and moment rigidity without causing shoulder riding of a ball 3 and lowering of burning longevity. Additionally, it is possible to avoid a problem of heating caused by spinning of the ball 3 and shoulder riding of the ball 3 without causing lowering of the moment rigidity.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-304273

(P2001-304273A)

(43)公開日 平成13年10月31日 (2001.10.31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコト<sup>\*</sup>(参考)

F 16 C 33/58

F 16 C 33/58

3 J 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-122523(P2000-122523)

(71)出願人 000001247

(22)出願日 平成12年4月24日 (2000.4.24)

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 岩田 孝

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 葵 (外1名)

Fターム(参考) 3J101 AA04 AA32 AA42 AA52 AA62

BA53 BA54 BA55 FA15 FA51

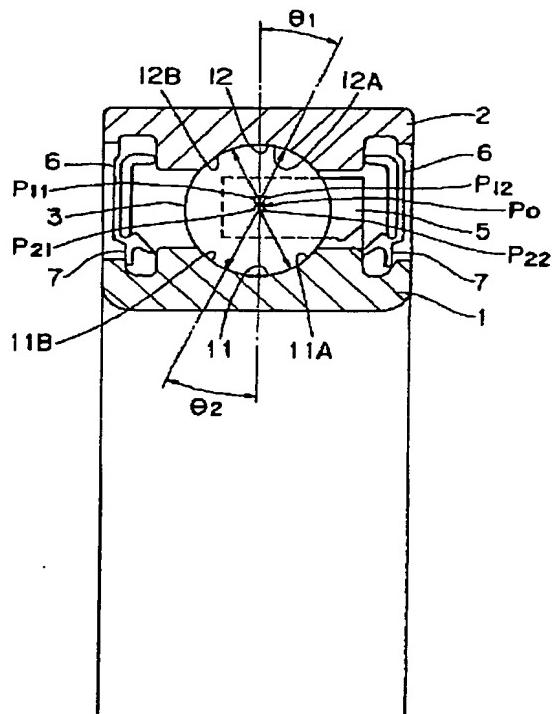
FA53 GA01

(54)【発明の名称】 4点接触玉軸受

(57)【要約】

【課題】 耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性や耐焼付き性も優れた4点接触玉軸受を提供する。

【解決手段】 この4点接触玉軸受は、内輪1の溝曲率半径R1を53.0Bd% (52Bd%以上で53.5Bd%以下)にし、外輪2の溝曲率半径R2を55.0Bd% (53.5Bd%以上で56Bd%以下)にした。これにより、玉3の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことなく、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。また、軌道溝11と玉3との接触角θ1を25° (20° ~30°)とし、軌道溝12と玉3との接触角θ2を25°としたから、モーメント剛性の低下を招くことなく、玉3のスピンドルに起因する発熱や玉3の肩乗り上げの問題を回避できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の 5.2 ~ 5.3.5% とし、外輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の 5.3.5 ~ 5.6% とし、玉と内、外輪との接触角を 20° ~ 30° の範囲内に設定したことを特徴とする 4 点接触玉軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れた軽量でコンパクトな 4 点接触玉軸受に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車用エアコンディショナーで使用される電磁クラッチ用軸受あるいはブリーリ用軸受には、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が要求されるので、単列深溝玉軸受を採用できず、内、外輪一体タイプの複列斜接玉軸受が使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、近年、周辺部品の設計自由度や軽量化、コストダウンの要求が強く、軸受を単列化する必要性が生じている。

【0004】 しかし、通常の単列軸受では、上述のような厳しい条件では、使用できなかった。

【0005】 そこで、この発明の目的は、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性、耐焼付き性も優れた 4 点接触玉軸受を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明の 4 点接触玉軸受は、内輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の 5.2 ~ 5.3.5% とし、外輪の軌道面の溝曲率半径を玉径の 5.3.5 ~ 5.6% とし、玉と内、外輪との接触角を 20° ~ 30° の範囲内に設定したことを特徴としている。

【0007】 この発明の 4 点接触玉軸受では、内(外)輪の溝曲率半径を玉径の 5.2 (5.3.5)% 以上にしたから、玉の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことがなく、内(外)輪の溝曲率半径を玉径の 5.3.5 (5.6)% 以下としたから、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。これに対し、内(外)輪の溝曲率半径を玉径の 5.2 (5.3.5)% 未満にすると、玉と内、外輪との接触半径が大となり、差動すべりが大となって、発熱が大きくなったり、軌道溝からの離脱、いわゆる肩乗り上げが発生する。

【0008】 また、接触角を 20° 以上にしたから、モーメント剛性の低下を招くことが無く、接触角を 30° 以下にしたから、玉のスピニ起因する発熱や玉の肩乗り上げの問題を回避できる。これに対し、接触角が 20° を下回ると、アキシャルガタが大きくなる一方、モーメント剛性が小さくなる一方、接触角が 30° を上回ると、玉のスピニが増加して、発熱が大きくなる。

【0009】 また、内輪の軌道面の溝曲率半径を 5.2 ~ 5.3.5% (B d % は玉の直径に対する百分率) として、外輪の軌道面の溝曲率半径 (5.3.5 ~ 5.6% B d %) よりも小さくしたから、内輪の軌道面の面圧と外輪の軌道面の面圧とをバランスさせて、剥離寿命の向上を図ることができる。なお、内輪の軌道面は、軸直角面で切断した断面が玉に対して凸であるのに対し、外輪の軌道面は、軸直角面で切断した断面が玉に対して凹であるから、外輪の溝曲率半径と内輪の溝曲率半径とを同じにすると、外輪よりも内輪の面圧の方が大きくなって、面圧がアンバランスになって、寿命が低下する。

【0010】 したがって、この発明によれば、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性、耐焼付き性も優れた 4 点接触玉軸受を実現できる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0012】 図 1 に、この発明の 4 点接触玉軸受の実施形態の断面を示す。この実施形態は、内輪 1 と外輪 2 の間に複数の玉 3 が周方向に所定の間隔を隔てて配列されており、この玉 3 は保持器 5 で保持されている。外輪 2 の軸方向の両端部にはシール部材 6 が固定され、このシール部材 6 のシールリップ 7 は内輪 1 の軸方向両端に形成された窪みに摺接している。

【0013】 内輪 1 は軌道溝 1.1 を有し、この軌道溝 1.1 は、玉 3 の中心 P<sub>o</sub> から所定寸法(例えば、玉 3 の直径 B d の 1%)だけ軸方向の両側へ位置ずれした 2 つの曲率中心 P<sub>11</sub>, P<sub>12</sub> を有している。図 1において、右方へ位置ずれした曲率中心 P<sub>12</sub> は、図 1において、玉中心 P<sub>o</sub> の左方の軌道溝 1.1 B の軌道面の曲率中心であり、左方へ位置ずれした曲率中心 P<sub>11</sub> は、図において、玉中心 P<sub>o</sub> の右方の軌道溝 1.1 A の軌道面の曲率中心である。

また、上記軌道溝 1.1 A, 1.1 B の曲率半径 R<sub>1</sub> は、玉 3 の直径 B d の 5.3.0% とした。そして、この玉 3 と軌道溝 1.1 A との接触角 θ<sub>1</sub> を 25° とし、玉 3 と軌道溝 1.1 B との接触角 θ<sub>2</sub> を 25° とした。

【0014】 また、外輪 2 は、軌道溝 1.2 を有し、この軌道溝 1.2 は、玉 3 の中心 P<sub>o</sub> から所定寸法(例えば、玉 3 の直径 B d の 1%)だけ軸方向の両側へ位置ずれした 2 つの曲率中心 P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub> を有している。図 1において、右方へ位置ずれした曲率中心 P<sub>22</sub> は、図 1において、玉中心 P<sub>o</sub> の左方の軌道溝 1.2 B の軌道面の曲率中心であり、左方へ位置ずれした曲率中心 P<sub>21</sub> は、図において、玉中心 P<sub>o</sub> の右方の軌道溝 1.2 A の軌道面の曲率中心である。

また、上記軌道溝 1.2 A, 1.2 B の曲率半径 R<sub>2</sub> は、玉 3 の直径 B d の 5.5.0% とした。そして、この玉 3 と軌道溝 1.2 A との接触角 θ<sub>3</sub> を 25° とし、玉 3 と軌道溝 1.2 B との接触角 θ<sub>4</sub> を 25° とした。

【0015】 この実施形態の 4 点接触玉軸受によれば、

内輪1の溝曲率半径R1を53.0Bd% (52Bd%以上で53.5Bd%以下)にし、外輪2の溝曲率半径R2を55.0Bd% (53.5Bd%以上で56Bd%以下)にした。これにより、玉3の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことなく、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。なお、内(外)輪1(2)の溝曲率半径R1(R2)を52(53.5)%Bd未満にすると、玉3と内、外輪1、2との接触梢円が大となり、作動すべりが大となって、発熱が大きくなったり肩乗り上げが発生する。

【0016】また、軌道溝11の軌道溝11A, 11Bと玉3との接触角 $\theta_2$ を25° (20° ~ 30°)とし、軌道溝12の軌道溝12A, 12Bと玉3との接触角 $\theta_1$ を25°としたから、モーメント剛性の低下を招くこと無く、玉3のスピニ起因する発熱や玉3の肩乗り上げの問題を回避できる。なお、接触角 $\theta_1$ ,  $\theta_2$ が20°を下回ると、アキシャルガタが大きくなつて、モーメント剛性も小さくなる一方、接触角 $\theta_1$ ,  $\theta_2$ が30°を上回ると、玉3のスピニが増加して、発熱が大きくなる。

【0017】また、内輪1の軌道溝11A, 11Bの溝曲率半径R1 (53.0Bd%)を外輪2の軌道溝12A, 12Bの溝曲率半径 (55Bd%)よりも小さくしたから、内輪1の軌道溝11A, 11Bの面圧と外輪2の軌道溝12A, 12Bの面圧とをバランスさせて、剥離寿命を向上を図ることができる。なお、内輪1の軌道溝11は、軸直角面で切断した断面が玉3に対して凸であるのに対し、外輪2の軌道溝12は、軸直角面で切断した断面が玉3に対して凹である。このため、外輪2の溝曲率半径R2と内輪1の溝曲率半径R1と同じにすると、外輪2よりも内輪1の面圧の方が大きくなつて、面圧がアンバランスになつて、寿命が低下する。

【0018】上記説明したように、この実施形態によれば、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性や耐焼付き性も優れた4点接触玉軸受を実現できる。

【0019】尚、上記実施形態では、内輪1の軌道溝1の曲率半径を玉の直径の53%としたが、52~53.5%の範囲内に設定すれば、上述の効果が得られる。また、外輪2の軌道溝12の曲率半径を玉の直径の53.5%~56%の範囲内に設定すれば、同様の効果を得ることができる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上より明らかのように、この発明の4点接触玉軸受は、内(外)輪の溝曲率半径を52(53.

10 5)Bd%以上にしたから、玉の肩乗り上げや焼付き寿命の低下を招くことがなく、内(外)輪の溝曲率半径を53.5(56)Bd%以下としたから、剥離寿命やモーメント剛性を確保できる。

【0021】また、接触角を20°以上にしたから、モーメント剛性の低下を招くことが無く、接触角を30°以下にしたから、玉のスピニ起因する発熱や玉の肩乗り上げの問題を回避できる。

【0022】また、内輪の軌道面の溝曲率半径(52~53.5Bd%)を外輪の軌道面の溝曲率半径(53.5~56Bd%)よりも小さくしたから、内輪の軌道面の面圧と外輪の軌道面の面圧とをバランスさせて、剥離寿命を向上を図ることができる。

【0023】したがつて、この発明によれば、耐モーメント荷重性やモーメント剛性が優れ、耐剥離性や耐焼付き性が優れた4点接触玉軸受を実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の4点接触玉軸受の実施の形態の断面図である。

#### 【符号の説明】

30 1…内輪、2…外輪、3…玉、5…保持器、6…シール部材、7…シールリップ、11, 12…軌道溝、P…玉中心、P<sub>11</sub>, P<sub>12</sub>, P<sub>21</sub>, P<sub>22</sub>…曲率中心、θ<sub>1</sub>, θ<sub>2</sub>…接触角。

【図1】

